



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高圧放電灯のランプ電流を低周波矩形波電流と高周波矩形波電流を使って、前記高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置において、低周波矩形波電流の半周期の直後に、高周波矩形波電流を 1 サイクル印加する高圧放電灯点灯装置であって、同高周波矩形波電流は、前記高圧放電灯のランプ電流よりも過入力の電流値であることを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置において、高周波矩形波電流を 1 サイクルの後半の半サイクルにのみ印加することを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【請求項 3】 前記低周波矩形波電流の周波数を 60～500 Hz の範囲から選択し、前記高周波矩形波電流の周波数を前記選択された低周波矩形波電流の周波数の 5～2.5 倍までの範囲で選択して使用されることを特徴とする請求項 1 乃至 2 の何れかの項に記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 4】 前記高圧放電灯のランプ電流よりも過入力の電流値である高周波矩形波電流は、高圧放電灯の正常動作時のランプ電流値の 1.2～5 倍とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかの項に記載の高圧放電灯点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は矩形波点灯による高圧放電灯点灯装置の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、降圧チョッパ回路と低周波で高圧放電灯の点灯極性を切り換えるフルブリッジ回路とを組み合わせた高圧放電灯点灯装置が、液晶プロジェクターなどのバックライト用光源装置等に使用されている。

【0003】 このような高圧放電灯点灯装置としては、図 10 に示す回路を備えたものが知られている。図 10 に示す高圧放電灯点灯装置は、電源 101 (直流もしくは交流を整流平滑したもの) を、ダイオード 102、チョークコイル 103、コンデンサ 104、スイッチング素子 105 とで構成されるチョッパ回路 106 へ印加し、スイッチング素子 105 のデューティ比を PWM 制御回路 107 でコントロールすることにより、フルブリッジ回路 108 へ適切な直流電圧に変換して電力を供給している。

【0004】 フルブリッジ回路 108 は、イグニタ回路 109 によって始動する高圧放電灯 1010 を点灯始動からの一定時間、トランジスタ 1011、1012 は導通状態を保ち、高圧放電灯 1010 が点灯安定状態になると、トランジスタ 1011、1012 とトランジスタ 1013、1014 が交互に導通するように制御する。そして低周波数で動作するように、フルブリッジ制御回路 1015 によって制御され、高圧放電灯 1010 が低周波矩形波で点灯する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 液晶プロジェクターなどのバックライト光源として近年、超高圧水銀灯が使用され始めている。また、液晶プロジェクターの小型化、軽量化に伴い、光源の反射鏡の小型化、高照度化がさらに進んでいる。これにより、受光部分である液晶素子の小型化もさらに進められている。

【0006】 従来の低周波矩形波で点灯する高圧放電灯点灯装置では、超高圧水銀灯におけるアーク移動を制御することができないため、アーク移動によって受光部分に入る光の量が大きく変化し、液晶プロジェクターなどの場合、スクリーン照度変化が大きくなるため、スクリーン上にチラツキが発生してしまう。本発明は上記事情にもとづいてなされたものであり、特に超高圧水銀灯のアーク移動を抑制する高圧放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するため、請求項 1 記載の発明は、高圧放電灯のランプ電流を低周波矩形波電流と高周波矩形波電流を使って、前記高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置において、低周波矩形波電流の半周期の直後に、高周波矩形波電流を 1 サイクル印加する高圧放電灯点灯装置であって、同高周波矩形波電流は、前記高圧放電灯のランプ電流よりも過入力の電流値であることを特徴とするものであり、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置において、高周波矩形波電流を 1 サイクルの後半の半サイクルにのみ印加することを特徴とする高圧放電灯点灯装置である。

【0008】 そして請求項 3 記載の発明は、前記低周波矩形波電流の周波数を 60～500 Hz の範囲から選択し、前記高周波矩形波電流の周波数を前記選択された低周波矩形波電流の周波数の 5～2.5 倍までの範囲で選択して使用されることを特徴とする請求項 1 乃至 2 の何れかの項に記載の高圧放電灯点灯装置であり、請求項 4 記載の発明は、前記高圧放電灯のランプ電流よりも過入力の電流値である高周波矩形波電流は、高圧放電灯の正常動作時のランプ電流値の 1.2～5 倍とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかの項に記載の高圧放電灯点灯装置である。

【0009】 請求項 1 記載の発明によれば、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のアーク移動を抑制し、スクリーン照度変化を減少させ、スクリーン上のチラツキを防止することができる。また、請求項 2 記載の発明によれば、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のアーク移動をさらに軽減でき、スクリーン上のチラツキをさらに防止することができる。請求項 3 記載の発明と請求項 4 記載の発明によれば、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のランプ電力に応じて、極めて良好にスクリーン上のチラツキを防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一例を示す回路ブロック図であり、電源1(直流もしくは交流を整流平滑したもの)、チョッパ回路2、フルブリッジ回路3、高圧放電灯4、高周波矩形波発振回路5、低周波矩形波発振回路6、波形合成回路7、フルブリッジ制御回路8、PWM制御回路9、過入力信号抽出回路10とで構成される。

【0011】図2は高周波矩形波発振回路5の高周波矩形波信号波形図であり、図3は低周波矩形波発振回路6の低周波矩形波信号波形図である。図2における高周波矩形波の周波数は、図3における低周波矩形波の周波数の5～2.5倍の範囲で発振させている。

【0012】図4は波形合成回路7の出力信号波形図であり、図3の低周波矩形波信号の半周期の直後に図2の高周波矩形波信号を1サイクル印加する波形図である。そして、波形合成回路7の出力信号がフルブリッジ制御回路8に入力されると、図4の波形合成回路7の出力信号波形図と同等の波形で、高圧放電灯4が点灯する。

【0013】図5はPWM制御回路9の詳細図で、高圧放電灯4に並列接続された11a、11b、11cの抵抗はランプ電圧を検出し、高圧放電灯4に直列接続された電流検出用抵抗12はランプ電流を検出する。前記の検出されたランプ電圧値とランプ電流値をかけ算器13に入力し、演算結果を誤差増幅器14に入力する。

【0014】そしてPWM制御回路9は前記演算結果をもとに、チョッパ回路2のデューティ比を調整するために、誤差増幅器14の入力端子に接続された可変抵抗器15と直列に抵抗11d、11eを接続し、同抵抗11d、11eと並列にスイッチ素子16を接続する。チョッパ回路2のデューティ比をPWM制御回路9でコントロールした後、フルブリッジ制御回路8へ適切な直流電圧に変換し、高圧放電灯4に電力を供給する。

【0015】そして過入力信号抽出回路10により、図4の波形合成回路7の信号波形から高周波矩形波部分の1サイクルの時間を信号として取り出すと、図6のような信号波形図になる。図6の信号波形をスイッチ素子16に与えると、スイッチ素子16は導通して抵抗11dの両端が短絡され、正常動作時よりも抵抗11eにかかる電圧が上昇して、デューティ比が大きくなる。デューティ比が大きくなることによって、高圧放電灯4に供給されるランプ電流がスイッチ素子16が導通している時だけランプ電流が大きくなり、図7のようなランプ電流波形図になる。図7が、本発明の一実施例のランプ電流波形である。

【0016】また、過入力信号抽出回路10により、図4の波形合成回路7の信号波形から高周波矩形波部分の1サイクルの後半の半サイクルの時間を信号として取り出すと、図8のような信号波形図になる。図8の信号波形

をスイッチ素子16に与えると図9のようなランプ電流波形図になる。図9が本発明の他の実施例のランプ電流波形である。

【0017】電流波形の切り替え時に発生するチラツキは、電極の温度に影響されるため、図7もしくは図9のように、高周波矩形波電流から低周波矩形波電流への切り替え時に、ランプ電流よりも過入力の電流値で点灯することによって、電極の放電部が温められるので、アークスポットの移動を抑制でき、アーク移動が減少し、スクリーン照度変化が減少し、スクリーン上のチラツキを防止することができる。

【0018】本発明の高圧放電灯点灯装置を用いてランプ電力が120Wであるランプを、低周波矩形波電流の周波数が90Hz、高周波矩形波電流の周波数が1kHz、正常動作時のランプ電流値よりも2倍程度の過入力の電流値で点灯させるエージング試験を行って、スクリーン照度測定を行ったところ、超高圧水銀放電灯等の高圧放電灯に発生するアークの移動に伴うスクリーン照度変化を減少させることができ、スクリーン上のチラツキを防止できた。

【0019】また、低周波矩形波電流の周波数を60Hz未満にすると、スクリーン上にチラツキが発生し、低周波矩形波電流の周波数を500Hzよりも大きくすると、音響的共鳴現象が発生する。そして、前記高周波矩形波電流の周波数を前記選択された低周波矩形波電流の周波数の5倍未満にすると、電極に負荷がかかって電極が折れてしまい、前記高周波矩形波電流の周波数を前記選択された低周波矩形波電流の周波数の2.5倍よりも大きくすると、電極のアークスポット部を温めることができなくなり、アークスポットが移動してしまう。そして、高周波矩形波電流を高圧放電灯の正常動作時のランプ電流値の1.2～5倍にするのは、電極のアークスポット部を温めるのに最も効果があり、アークスポットが移動しづらくなるからである。

【0020】なお、抵抗11eにかかる電圧を抵抗11dの抵抗値で調整することによって、高圧放電灯4のランプ電力に応じたランプ電流値よりも過入力の電流値とすることが可能であり、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のランプ電力に応じて、極めて良好にスクリーン上のチラツキを防止することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のアークスポットの移動を抑制でき、アーク移動が減少するので、スクリーン照度変化を減少でき、スクリーン上のチラツキを防止することができる。さらに、超高圧水銀灯等の高圧放電灯のランプ電力に応じて、極めて良好にスクリーン上のチラツキを防止することができる。

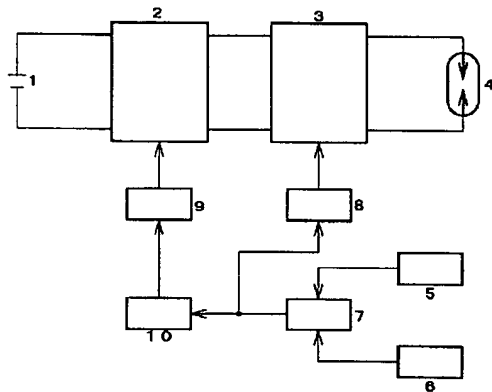
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例を示すブロック回路図

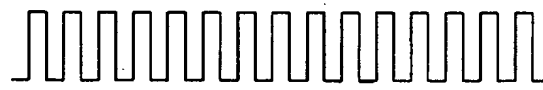
- 【図2】高周波矩形波信号波形図  
 【図3】低周波矩形波信号波形図  
 【図4】波形合成回路の出力信号波形図  
 【図5】PWM制御回路の詳細図  
 【図6】高周波矩形波部分の1サイクルの時間を信号として取り出した信号波形図  
 【図7】本発明の一実施例のランプ電流波形図  
 【図8】高周波矩形波部分の1サイクルの後半の半サイクルの時間を取り出した信号波形図  
 【図9】本発明の他の実施例のランプ電流波形図  
 【図10】従来の高圧放電灯点灯装置  
 【符号の説明】  
 1 電源  
 2 チョッパ回路

- \* 3 フルブリッジ回路  
 4 高圧放電灯  
 5 高周波矩形波発振回路  
 6 低周波矩形波発振回路  
 7 波形合成回路  
 8 フルブリッジ制御回路  
 9 PWM制御回路  
 10 過入力信号抽出回路  
 11 a, 11 b, 11 c, 11 d 抵抗  
 12 電流検出用抵抗  
 13 かけ算器  
 14 誤差増幅器  
 15 可変抵抗器  
 \* 16 スイッチ素子

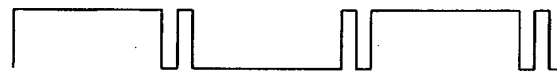
【図1】



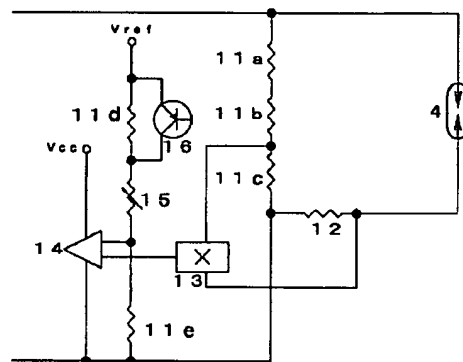
【図2】



【図4】



【図5】



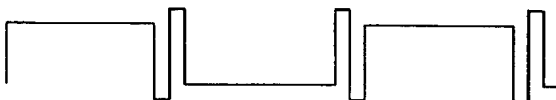
【図3】



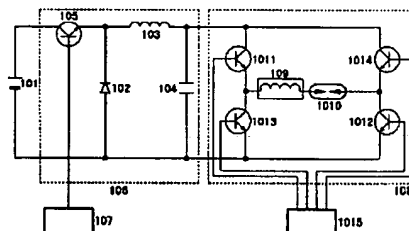
【図6】



【図7】



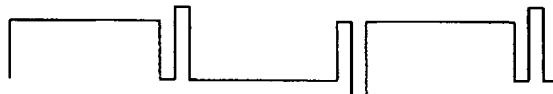
【図10】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K072 AA02 AA11 AC01 AC04 BA03  
BB02 CA03 CA16 DE02 DE04  
GB11 HA04 HA10  
3K082 AA08 AA54 AA57 BA04 BA05  
BA33 BA43 BB02 BD03 BD04  
BD26 BD32 BE13 FA06